

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2000167741 A

(43) Date of publication of application: 20.06.00

(51) Int. Cl

B23Q 7/00

(21) Application number: 10343759

(71) Applicant: MORI SEIKI CO LTD

(22) Date of filing: 03.12.98

(72) Inventor: NISHIOKA TAKAYUKI

(54) AUTOMATIC PALLET CHANGER AND
AUTOMATIC WORKPIECE MOUNTING AND
DEMOUNTING DEVICE USING SAME

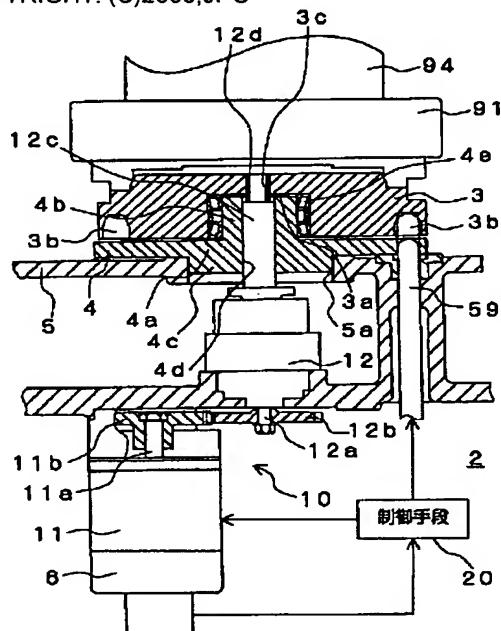
automatically and speedily.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily and speedily index a pallet arranged in a work side region to an arbitrary angle position.

SOLUTION: A pallet support mechanism 2 which is provided in a work side region and supports a pallet 91 and a pallet change mechanism changing the pallet 91 in the work side region with a pallet 91 in a machining side region are provided. The pallet support mechanism 2 is constituted by a support base 3 on which the pallet 91 is mounted to support it, a base 4 supporting the support base 3 so as to rotate freely and horizontally, a drive means 10 driving the support base 3 to rotate it horizontally, an angle detection means 6 detecting an angle position of the support base 3, and a control means 20 controlling the operation of the drive means 10 so that the support base 3 is at a predetermined angle position based on angle data of the support base 3 detected by the angle detection means 6. Consequently, it is possible to index the pallet 91 supported on the support base 3 to an arbitrary angle position



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-167741
(P2000-167741A)

(43)公開日 平成12年6月20日 (2000.6.20)

(51)Int.Cl.
B 23 Q 7/00

識別記号

F I
B 23 Q 7/00

テマコト[®](参考)
G 3 C 0 3 3

審査請求 未請求 請求項の数2 O.L (全7頁)

(21)出願番号 特願平10-343759

(22)出願日 平成10年12月3日 (1998.12.3)

(71)出願人 000146847

株式会社森精機製作所
奈良県大和郡山市北郡山町106番地

(72)発明者 西岡 孝行
奈良県大和郡山市北郡山町106番地 株式
会社森精機製作所内

(74)代理人 100104662
弁理士 村上 智司 (外1名)

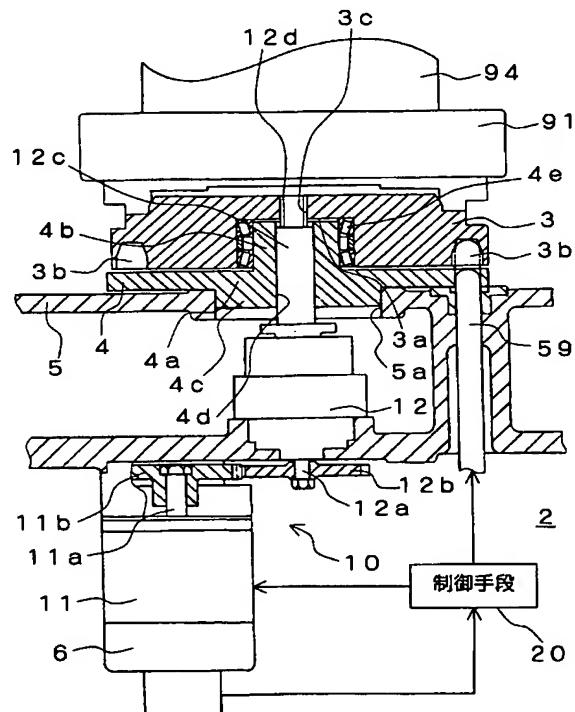
Fターム(参考) 3C033 AA16 AA30

(54)【発明の名称】自動パレット交換装置及びこれを用いた自動ワーク着脱装置

(57)【要約】

【課題】作業側領域に配設されたパレットを任意の角度位置に容易且つ迅速に割り出すことができる自動パレット交換装置を提供する。

【解決手段】作業側領域に設けられ、パレット91を支持するパレット支持機構2と、作業側領域のパレット91と加工側領域のパレット91とを交換するパレット交換機構とを設ける。パレット支持機構2を、パレット91を搭載して支持する支持台3と、支持台3を水平回転自在に支持する基台4と、支持台3を駆動して水平回転させる駆動手段10と、支持台3の角度位置を検出する角度検出手段6と、角度検出手段6により検出された支持台3の角度データを基に支持台3が所定の角度位置となるように駆動手段10の作動を制御する制御手段20とを設けて構成する。支持台3に支持されたパレット91を任意の角度位置に自動的に且つ迅速に割り出すことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 作業側領域に設けられ、該作業側領域に配設されたパレットを支持するパレット支持機構と、前記作業側領域に配設されたパレットと加工側領域に配設されたパレットとを交換するパレット交換機構とを備えた自動パレット交換装置において、
前記パレット支持機構を、

前記パレットを搭載して支持する支持台と、該支持台を水平回転自在に支持する基台と、前記支持台を駆動して水平回転させる駆動手段と、前記支持台の角度位置を検出する角度検出手段と、該角度検出手段により検出された前記支持台の角度データを基に前記支持台が所定の角度位置となるように前記駆動手段の作動を制御する割出制御手段とを設けて構成したことを特徴とする自動パレット交換装置。

【請求項2】 作業側領域に設けられ、該作業側領域に配設されたパレットを支持するパレット支持機構と、前記作業側領域に配設されたパレットと加工側領域に配設されたパレットとを交換するパレット交換機構とを備え、前記パレット支持機構が、前記パレットを搭載して支持する支持台と、該支持台を水平回転自在に支持する基台と、前記支持台を駆動して水平回転させる駆動手段と、前記支持台の角度位置を検出する角度検出手段と、該角度検出手段により検出された前記支持台の角度データを基に前記支持台が所定の角度位置となるように前記駆動手段の作動を制御する割出制御手段とからなる自動パレット交換装置と、

供給位置及び排出位置を備え、前記供給位置にワークを供給するとともに、前記排出位置に排出されたワークを所定位置に排出するワーク移送装置と、

前記割出制御手段により駆動制御されて順次着脱位置に割り出されるパレット上のワーク取付治具から、加工済みのワークを取り外して前記ワーク移送装置の排出位置に排出するとともに、前記ワーク移送装置の供給位置に供給された未加工のワークをワーク取付治具に装着するワーク着脱装置とを設けて構成したことを特徴とする自動ワーク着脱装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、マシニングセンタ等の工作機械において、作業側領域に配設されたパレットを支持するパレット支持機構と、このパレット支持機構に支持されたパレットと加工側領域のテーブル上に配設されたパレットとを交換するパレット交換機構とを備えた自動パレット交換装置（以下、「APC」という）に関し、更に、このAPCを用いて作業側領域におけるワークの着脱作業を自動的に行うことができる自動ワーク着脱装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 上述したAPCの一例を図3及び図4に示す。尚、図3は、従来のAPCが付設された工作機械を示す斜視図であり、図4は、図3におけるAPCのパレット支持機構を示す断面図である。

【0003】 図3に示すように、このAPC40は、工作機械80に付設されるものであり、空間を作業側領域Aと加工側領域Bとに仕切る仕切板41と、作業側領域Aに設けられ、当該作業側領域Aに配設されたパレット91を支持するパレット支持機構50と、このパレット支持機構50に支持されたパレット91と加工側領域B

10 に配設されたパレット91とを交換するパレット交換機構60とを備えている。尚、加工側領域Bに配設されたパレット91はテーブル82上に載置されており、テーブル82は工作機械80のベッド81上に配設され、主軸頭83に対して離接する方向（矢示E-F方向）に移動可能となっている。また、各パレット91上には直方体状のイケール94が固定されており、その外周側面（取付面）に設けられたクランプ部材93を油圧等によって作動させることにより、前記取付面にワーク92を固定することができるようになっている。

【0004】 前記パレット支持機構50は、図4に示すように、上面にパレット91を搭載して支持する支持台51と、この支持台51を水平回転自在に支持する基台52と、基台52を支持する架台53と、支持台51の回転方向の位置決めを行う位置決ロッド59とを備えている。

【0005】 前記支持台51は、略円柱形状をした部材からなり、底面の中心位置に嵌合孔51aが形成されるとともに、この嵌合孔51aの周囲に、位置決ロッド59と係合する位置決孔51bが円周方向に沿って等間隔に4個形成されている。

【0006】 前記基台52は、略円板形状をした基部52aの上下面にそれぞれ突起部52b、52cを形成してなるものであり、上面の突起部52bにペアリング52dが外嵌されている。そして、前記支持台51の嵌合孔51aにこのペアリング52dが嵌挿され、これによつて支持台51が水平回転自在となっている。

【0007】 前記架台53は、上面に取付孔53aが形成されており、この取付孔53aに前記基台52の下面側の突起部52cが嵌着されている。

【0008】 前記位置決ロッド59は、油圧シリンダ（図示せず）等によって基台52及び架台53内を摺動して昇降するように設けられており、上昇した際、その先端部が図4に二点鎖線で示すように基台52の上面から突出しているかの位置決孔51bに嵌挿され、これにより支持台51がその回転方向に位置決めされる。

【0009】 前記パレット交換機構60は、図3に示すように、両端にパレット保持部61aを有する旋回アーム61と、この旋回アーム61を水平回転させる駆動手段（図示せず）と、旋回アーム61を上下動させる昇降手段（図示せず）とを備えており、旋回アーム61を上

昇させて両端のパレット保持部61aにそれぞれパレット91を保持させてから、この旋回アーム61を180°回転させた後に降下させることにより、作業側領域A及び加工側領域Bに配設されたパレット91同士が交換されるようになっている。

【0010】こうして、パレット交換機構60により、加工後のワーク92が作業側領域Aに搬送され、搬送されたワーク92が、作業側領域Aにおいて、次のようにして新たなワーク92と交換される。尚、最初の状態において、位置決ロッド59は位置決孔51bに嵌挿され、係合しているものとする。

【0011】即ち、イケール94の各取付面のうち、まず、作業者の正面に当たる取付面に取り付けられたワーク92を交換する。ついで、位置決ロッド59を降下させて、位置決孔51bとの係合を解除する。次に、支持台51を手動で90°回転させて、イケール94の次の取付面を作業者の正面（作業位置）に割り出した後、位置決ロッド59を上昇させて位置決孔51bに再び係合させる。このようにして、イケール94の取付面を順次割り出して、各取付面のワーク92を交換する。

【0012】斯くしてこのAPC40によれば、作業側領域Aにおいて、支持台51を90°ずつ回転させて位置決めすることができるので、イケール94の各取付面を作業位置に割り出すことができ、ワーク92を効率良く交換することができる。そして、ワーク92の交換を完了したパレット91が、上述した如く、パレット交換機構60によって加工側領域Bのパレット91と交換される。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上述した従来のパレット支持機構50においては、次のような問題があった。

【0014】即ち、上述したパレット支持機構50においては、位置決ロッド59を位置決孔51bに嵌挿することによって、支持台51を位置決めすることができるようになっているので、当該支持台51を位置決めするためには、位置決ロッド59の位置とこれが嵌挿されるべき位置決孔51bの位置とを正確に一致させる必要がある。しかしながら、パレット91及びこれに固定されるイケール94は必要上その重量が相當に重くなってしまい、そのためには支持台51を回転させる際の慣性力が相当に大きく、手動により位置決ロッド59の位置と位置決孔51bの位置とを正確に一致させるのは非常に困難であったのである。このため、パレット91の割出しに時間を要するという問題を生じていた。

【0015】また、このように支持台51に作用する慣性力が大きいことから、位置決ロッド59が位置決孔51aに嵌挿された際に、この慣性力によってこれらに非常に大きな荷重が作用し、位置決孔51aや位置決ロッド59が損傷するという問題も生じていた。

【0016】ところで、上述したイケール94は直方体形状に形成され、その外周4側面に取付面が形成されたものであり、一般的に多く使用されるものであるが、この他に、更に多くのワーク92を取り付けたり、多様な加工の実現を図るために、5角形以上の多角柱形状に形成され、その外周面に取付面が形成された特殊なイケールも従来から存在する。

【0017】その一方、このような特殊なイケールはユーザ毎にその仕様が異なっているため、通常、前記パレット支持機構50は一般的な形状である直方体の前記イケール94に適合したものとして構成され、即ち、前記位置決孔51aを円周方向4箇所（等間隔）に備えたものとして構成されている。

【0018】このため、従来のパレット支持機構50によると、5角形以上の多角柱形状に形成された特殊なイケールの場合には、その各取付面をそれぞれ作業位置に割り出すといったことはできず、そのためにワーク92の着脱作業を行い難いという問題を生じていた。

【0019】また、現在では、工作機械80の稼働効率を向上させて生産効率を高めるべく、加工の自動化、無人化が進められており、このような観点からすれば、上記ワーク92の着脱作業はこれを自動化するのが好ましい。

【0020】しかしながら、上述したように、従来のパレット支持機構50はパレット91が手動で割り出されるように構成されているため、ワーク92の着脱を、ロボット等の装置を用いて自動化することができないという問題があった。

【0021】本発明は以上のような問題を解決すべくなされたものであって、作業側領域に配設されたパレットを任意の角度位置に容易且つ迅速に割り出すことができる自動パレット交換装置の提供を目的とし、更に、この自動パレット交換装置を用いてワークを自動的に着脱することができる自動ワーク着脱装置の提供を目的とする。

【0022】

【課題を解決するための手段及びその効果】上記課題を解決するための本発明の請求項1に係る発明は、作業側領域に設けられ、該作業側領域に配設されたパレットを支持するパレット支持機構と、前記作業側領域に配設されたパレットと加工側領域に配設されたパレットとを交換するパレット交換機構とを備えた自動パレット交換装置において、前記パレット支持機構を、前記パレットを搭載して支持する支持台と、該支持台を水平回転自在に支持する基台と、前記支持台を駆動して水平回転させる駆動手段と、前記支持台の角度位置を検出する角度検出手段と、該角度検出手段により検出された前記支持台の角度データを基に前記支持台が所定の角度位置となるよう前記駆動手段の作動を制御する制御手段とを設けて構成したことを特徴とするものである。

【0023】この発明によれば、パレットを支持する支持台の角度位置が角度検出手段により検出され、この角度検出手段により検出された角度データを基に、制御手段によって駆動手段の作動が制御され、前記支持台が所定の角度位置となるように水平回転せしめられる。

【0024】このように、この発明によれば、角度検出手段により支持台の角度位置を検出しながら、当該支持台が所定の角度位置となるようにこれを回転させているので、支持台に支持されたパレットを所望の任意の角度に容易且つ迅速に割り出すことができる。したがって、5角形以上の多角柱形状に形成された特殊なイケールがパレット上に装着される場合であっても、その各取付面をそれぞれ作業位置に割り出すことができ、これにより、各取付面についてのワークの着脱作業を容易に行うことができるようになる。

【0025】上記課題を解決するための本発明の請求項2に係る発明は、作業側領域に設けられ、該作業側領域に配設されたパレットを支持するパレット支持機構と、前記作業側領域に配設されたパレットと加工側領域に配設されたパレットとを交換するパレット交換機構とを備え、前記パレット支持機構が、前記パレットを搭載して支持する支持台と、該支持台を水平回転自在に支持する基台と、前記支持台を駆動して水平回転させる駆動手段と、前記支持台の角度位置を検出す角度検出手段と、該角度検出手段により検出された前記支持台の角度データを基に前記支持台が所定の角度位置となるように前記駆動手段の作動を制御する割出制御手段とからなる自動パレット交換装置と、供給位置及び排出位置を備え、前記供給位置にワークを供給するとともに、前記排出位置に排出されたワークを所定位置に排出するワーク移送装置と、前記割出制御手段により駆動制御されて順次着脱位置に割り出されるパレット上のワーク取付治具から、加工済みのワークを取り外して前記ワーク移送装置の排出位置に排出するとともに、前記ワーク移送装置の供給位置に供給された未加工のワークをワーク取付治具に装着するワーク着脱装置とを設けて構成したことを特徴とするものである。

【0026】この発明によれば、まず、パレット交換機構によりパレットを交換し、加工済みのワークが取り付けられたパレットを作業側領域に移動させる。ついで、割出制御手段により駆動手段を駆動してパレットを水平回転させ、ワーク取付治具の取付面を着脱位置に割り出す。次に、ワーク着脱装置により、着脱位置に割り出された加工済みのワークを取り外して排出位置に排出するとともに、供給位置に供給された未加工のワークをワーク取付治具に装着する。ワーク移送装置は、排出位置に排出されたワークを所定位置に排出するとともに、供給位置に次のワークを供給する。

【0027】以後、ワーク取付治具の各取付面を順次割り出し、ワーク着脱装置により、割り出された各取付面

についてのワークの着脱を行う。そして、全ての取付面に未加工のワークを装着した後、このパレットと加工側領域に配設されたパレットとを、パレット交換機構により再び交換する。

【0028】このように、この発明によれば、パレット上に取り付けられたワーク取付治具の各取付面を着脱位置に順次自動的に割り出し、割り出された各取付面のワークの着脱をワーク着脱装置により自動的に行うことができるので、かかるワークの着脱を含めた一連の工程を自動化することができる。

【0029】

【発明の実施の形態】以下、本発明の具体的な実施形態について添付図面に基づき説明する。図1は、本発明の一実施形態に係るAPCのパレット支持機構を示す断面図である。同図に示すように、本実施形態に係るAPCは、上述した従来のAPC40におけるパレット支持機構50を改良した新たなパレット支持機構2を備えるものであり、その他の構成については従来のそれと同様である。したがって、従来と同じ構成部分については同一の符号を付してその詳細な説明を省略する。

【0030】前記パレット支持機構2は、図1に示すように、上面にパレット91を搭載して支持する支持台3と、この支持台3を水平回転自在に支持する基台4と、基台4を支持する架台5と、支持台3の角度位置を検出するエンコーダ6と、支持台3を駆動して水平回転させる駆動手段10と、駆動手段10の作動を制御する制御手段20と、支持台3の回転方向の位置決めを行う位置決ロッド59とを備えている。

【0031】前記支持台3は、略円柱形状をした部材からなり、底面の中心位置に嵌合孔3aが形成されるとともに、この嵌合孔3aの周囲に、位置決ロッド59と係合する位置決孔3bが円周方向に沿って等間隔に4個形成されている。また、支持台3の中心位置には上面及び嵌合孔3aの底面に貫通するスプライン孔3cが形成されている。

【0032】前記基台4は、略円板形状をした基部4aの上下面にそれぞれ突起部4b、4cを形成してなるものであり、その中心位置に表裏に貫通した挿通孔4dが設けられている。そして、上面の突起部4bにペアリング4eが外嵌されて、前記支持台3の嵌合孔3aにこのペアリング4eが嵌挿され、これによって支持台3が水平回転自在となっている。また、この基台4は、前記架台5に設けられた取付孔5aにその突起部4cが嵌合された状態で架台5上に固定されている。

【0033】前記位置決ロッド59は、油圧シリンダ(図示せず)等によって基台4及び架台5内を摺動して昇降するように設けられており、上昇した際、その先端部が図1に二点鎖線で示すように基台4の上面から突出して、いずれかの位置決孔4bと嵌挿されて係合し、支持台4の回転方向の位置決めを行う。

【0034】前記駆動手段10は、架台5の下面に固設され、出力軸11aにギア11bが装着されたサーボモータ11と、同じく架台5に固定され、入力軸12aにギア12bが装着されるとともに、出力軸12cの先端にスプライン12dが形成された減速機12とからなる。

【0035】前記減速機12の入力軸12aに装着されたギア12bは前記サーボモータ11の出力軸11aに装着されたギア11bと噛合する一方、出力軸12cは基台4の挿通孔4dに嵌挿されてその先端のスプライン12dが支持台3のスライン孔3cに噛合しており、この減速機12を介してサーボモータ11の駆動力が支持台3に伝達されるようになっている。

【0036】前記エンコーダ6は、サーボモータ11の出力軸11aに連結されており、この出力軸11aの回転角を検出することにより間接的に支持台3の角度位置を検出して、この角度データを制御手段20に出力する。そして、制御手段20は、このエンコーダ6の検出した角度データに基づいて、支持台3が所定の角度位置となるようにサーボモータ11の作動を制御するとともに、位置決ロッド59の作動を制御する。

【0037】以上の構成からなるパレット支持機構2を備えたAPCによれば、支持台3に支持されたパレット91が、次のようにして割り出される。即ち、まず、制御手段20は位置決ロッド59を降下させて位置決孔51bとの係合を解除させた後、サーボモータ11を駆動して支持台3を水平回転させる。そして、制御手段20はエンコーダ6から入力される支持台3の角度位置が予め設定された角度位置となるように、サーボモータ11の作動を制御して支持台3を所定の角度位置に停止させる。

【0038】このようにして、支持台3に支持されたパレット91を予め設定された所定の角度に順次割り出すことができる。そして、支持台3が停止したときに位置決孔3bが位置決ロッド59と対向している場合（例えば、前記支持台3の割り出される角度が90°の整数倍である場合）には、この後に位置決ロッド59を上昇させて、位置決孔51bと係合させる。これにより、ワーク92の着脱の際に支持台3に荷重が作用しても、この荷重がサーボモータ11の出力軸11aに伝達されるのを防止することができ、サーボモータ11に負荷がかかるのを抑制することができる。

【0039】斯くして、このパレット支持機構2によれば、エンコーダ6が検出する支持台3の角度データに基づいてサーボモータ11の作動を制御し、支持台3を所定の角度位置まで正確に回転させることができ、支持台3に支持されたパレット91を任意の角度位置に自動的且つ迅速に割り出すことができる。したがって、5角形以上の多角柱形状に形成された特殊なイケール94がパレット91上に装着される場合であっても、その各取付

面をそれぞれワーク着脱位置（作業位置）に割り出すことができ、これにより、各取付面についてのワークの着脱作業を容易に行うことができるようになる。

【0040】また、パレット91を所定の角度位置に自動的に割り出すことができる所以、図2に示すように、本実施形態に係るAPCと、ワーク移送装置としてのワーク搬送テーブル31と、ワーク着脱装置としてのロボット32とから自動ワーク着脱装置30を構成することにより、ワーク92の着脱作業を自動化することができる。尚、前記ワーク搬送テーブル31は、供給位置G及び排出位置Hを備えており、テーブル上に載置された未加工のワーク92を搬送して供給位置Gに供給するとともに、ロボット32により排出位置Hに排出されたワーク92を搬送して所定位置に排出する。また、前記ロボット32は、着脱位置Jに割り出されたイケール94から加工済みのワーク92を取り外して、排出位置Hに排出するとともに、供給位置Gに供給された未加工のワーク92を把持して着脱位置Jに搬送し、イケール94に装着する。

【0041】このように、この自動ワーク着脱装置30によれば、パレット91上に取り付けられたイケール94の各取付面を着脱位置Jに順次自動的に割り出し、割り出された各取付面のワーク92の着脱をロボット32により自動的に行うことができる所以、かかるワーク92の着脱を含めた一連の工程を自動化することができる。

【0042】以上、本発明の一実施形態について詳述したが、本発明の具体的な態様がこれに限られるものでないことは言うまでもない。例えば、本実施形態においては、位置決ロッド59を位置決孔3bに係合させるように構成しているが、ワーク92の着脱の際に支持台3に作用する荷重が小さい場合には、特にこれを設ける必要はない。

【0043】また、本実施形態においては、減速機12の出力軸12cを支持台3のスライン孔3cに噛合させて、支持台3を駆動するように構成しているが、支持台3を水平回転させることができるものであれば、当然これに限定されるものではない。

【0044】また、本実施形態においては、パレット交換機構60に旋回アーム61を用いたものを例示したが、これがいわゆるシャトル式のものであっても良い。即ち、支持台3とテーブル82との間にパレット91の移動をガイドするガイドレールを設け、適宜移送手段により、このガイドレールに沿ってパレット91を移送するように設けたものでも良い。

【0045】また、エンコーダ6をサーボモータ11の出力軸11aに連結させて設けたが、これに限られるものではなく、これを減速機12の入力軸12aまたは出力軸12cに連結させて設けても良い。

50 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係るA P Cのパレット支持機構を示す断面図である。

【図2】本実施形態に係るA P Cを用いた自動ワーク着脱装置を工作機械とともに示す斜視図である。

【図3】従来のA P Cが付設された工作機械を示す斜視図である。

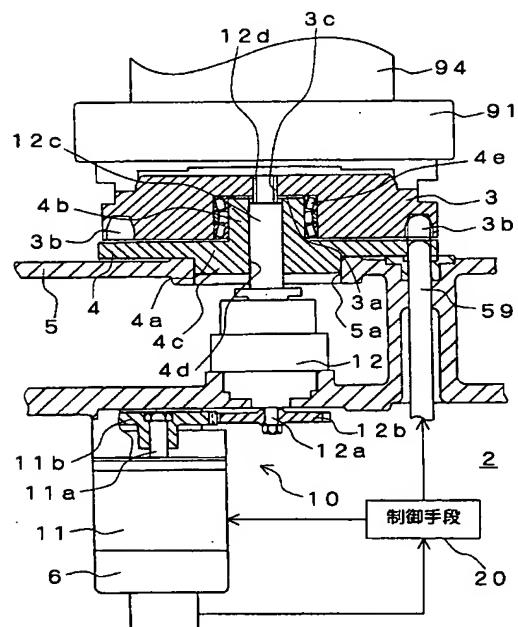
【図4】従来のA P Cにおけるパレット支持機構を示す断面図である。

【符号の説明】

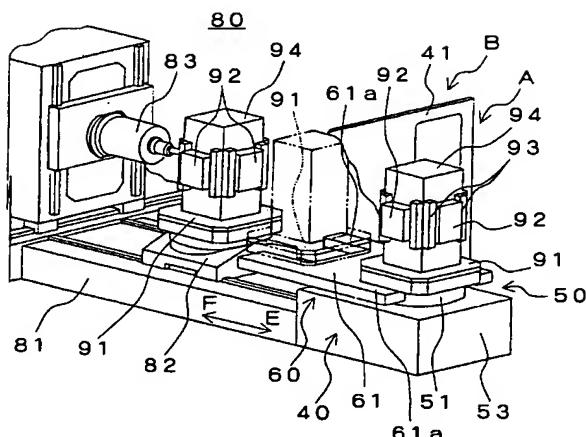
- 2 パレット支持機構
- 3 支持台
- 4 基台
- 5 架台
- 6 エンコーダ
- 10 駆動手段
- 11 サーボモータ

- 12 減速機
- 20 制御手段
- 30 自動ワーク着脱装置
- 31 ワーク搬送テーブル
- 32 ロボット
- 60 パレット交換機構
- 61 旋回アーム
- 80 工作機械
- 81 ベッド
- 10 82 テーブル
- 83 主軸頭
- 91 パレット
- 92 ワーク
- 93 クランプ部材
- 94 イケール

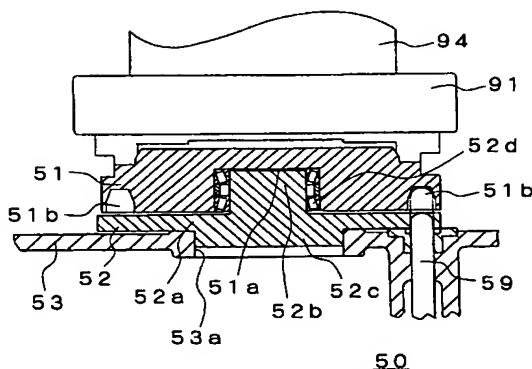
【図1】



【図3】



【図4】



【図2】

